

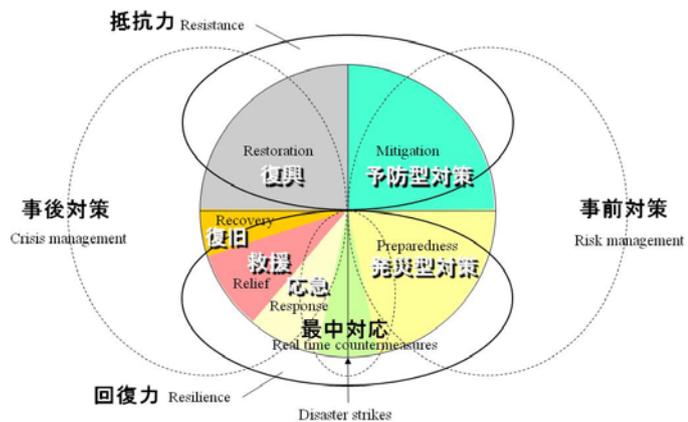
家庭で取り組む防災マネジメント

北海道大学大学院工学研究院 教授 岡田成幸

私は40年にわたり、国内外の地震災害について調査研究を続けてきました。そこで知り得たことを私流に整理し、現制度についての考察も加えながら、地震から自分自身や家族を守るためにすべきこととしてお話しします。キーワードは【多重対策】と【サステナビリティ（持続できること）】です。一つの対策で完璧に被害を防ぐことができるほど地震災害は甘くはありません。時間経過に従い幾重にも対策を施す多重対策が必要です。また地震はたまに発生する現象です。対策は長続きしてこそ有効な対策であり得るのです。これを対策の持続可能性（サステナビリティ）と言います。多重な対策を持続的に。これが地震対策の要諦です。

多重対策にはどのようなものがあるのかを、私流に整理し下に図として示します。

この図を時計だと思って下さい。6時の位置で災害が発生したとして、その前を事前対策（リスクマネジメント）、災害発生時の対策を最中対応（リアルタイムマネジメント）、その後の対策を事後対策（クライシスマネジメント）と言います。



対策の時間サイクル

事前対策をリスクというのは、未だ災害が起きているわけではなく、発生について不確定であるからリスクというのです。専門的な表現となりますがリスクは災害発生の

不確定性（確率）と災害による損傷程度のかけ算で定義されます。それに対して、事後対策は災害の発生が確定した後の対策であり、災害の損傷程度に対して対策をとるものです。

今日のお話の目次を示しておきましょう。

目次

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. はじめに</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 誰が犠牲者になるか</li> <li>・ 災害弱者とは</li> <li>・ リスクマネジメントとPDCAサイクル</li> <li>・ 認識を阻む4つの落とし穴</li> </ul> <p><b>2. ハザードマップ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 敵を知り己を知ると言うこと</li> </ul> <p><b>3. 住宅耐震診断法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住宅の破壊パターン</li> <li>・ 耐震診断値（耐震評点）</li> <li>・ 北海道の住宅構法</li> <li>・ 耐震補強の方法</li> <li>・ 耐震補強助成制度とその問題点</li> </ul> <p><b>4. 室内診断</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正家具数のチェック</li> <li>・ 家具の適正配置</li> <li>・ 家具固定の方法</li> <li>・ 怪我をしない適正行動とは</li> </ul> | <p><b>5. 地震による家計への影響</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 被災したときに受けられる公的助成</li> </ul> <p><b>6. マンション居住の注意点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マンションの耐震診断</li> <li>・ 高層階の揺れやすさ</li> <li>・ 高層階の恐怖心理</li> </ul> <p><b>7. 備蓄の話</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 携行品</li> <li>・ 備蓄品</li> <li>・ ネットとスマホで情報収集</li> </ul> <p><b>8. 地域防災(共助)の話</b></p> <p><b>9. まとめ</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1. はじめに

### 地震から自らと家族を守るための戦略を伝授します。

災害対策は、関わる組織の協働で進められてはじめて有効に働くものです。ここで言う組織とは、産官学すなわち企業・行政・学校だけではなく、世帯を含めた個人や町内会等の地域コミュニティなど、身の回りの集団全てを指します。これら組織の構成員、すなわち私たち自身が役割をしっかりと認識し、適切に対応することが防災対策の要諦です。行政は、地域の防災力を高めるための方策や災害時の復旧を行政レベルからサポートすることが主な役割です。町内会は、地域住民の安全を住民どうしのつながりの観点から支えることが大きな役割です。では、個人の役割とは何でしょうか。

- **それは、自分と家族の身を個人レベルで守るということです。**
- **そして、個人レベルで周囲に危険を与えることは排除するということです。**

怪我をしたら本人はもちろん痛い思いをしますが、本人だけではなく家族を含む周囲の方々も救助や介護で多くの負担を負うこととなります。またその後の避難や復旧・復興への対応や地域コミュニティの一員としての役割（助け合いのプロセス）を十分に果たせないなど、長期間にわたりすべての活動に支障が生じます。まずは怪我をしないこと、させないことです。そのための、事前の方策・手段をリスクマネジメントと言います。マネジメントの基本は、以下の4つです。頭文字をとり、私はPCAGステップと言っています。

1. そこにある危険の認識 (Perception)
2. その危険の正体を正しく理解 (Comprehension)
3. 将来襲ってくる危険の評価 (Assessment)
4. その危険への具体的な備え (Governance)

一般的に業務マネジメントはPDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルのことを言いますが、これとの関係についても解説します。

そして、**具体的に進めるための道具（リスクマネジメントツール）**について紹介します。

**わが家のリスクマネジメントチェックポイント**（以下の順番で進めてください）

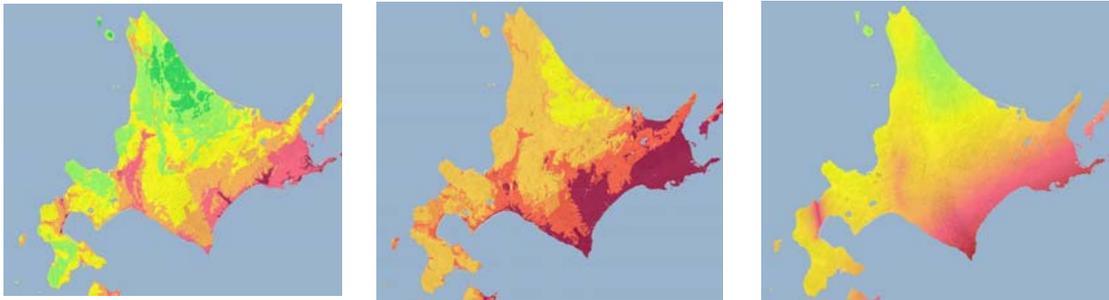
1. 地域の地震危険度を認識しましょう。
  - 地震ハザードマップの入手
  - わが家を襲う揺れの大きさ（最大震度）の理解
2. わが家の危険度を評価しましょう。
  - わが家の耐震診断（木造住宅用）
  - わが家は壊れるかチェックシート → 危険な場合は、即相談！！
3. 室内の危険度を評価しましょう。
  - 家の広さに対して家具数は適正かチェックシート
  - わが家に持ち込める家具の数チェックシート
  - 部屋に持ち込める家具の数チェックシート
4. 多重対策で室内安全化を実践しましょう。
  - 有効な家具転倒防止策の実施
  - 危険な空間と安全な空間はどこか？
5. 最後は行動が負傷を決定します。安全な暮らし方を実践しましょう。
  - 誰が災害弱者か？
  - 地震時の家庭内行動規範（約束）の取り決め

## 2. ハザードマップ

### ハザードマップは、家族を守る基礎情報です。

地震から自らと家族を守るための基礎情報です。まず、入手してください。

下は一例です。



関連の情報はインターネットからでも調べることができます。

- 全国を概観した地震動予測地図（地震ハザードステーション）

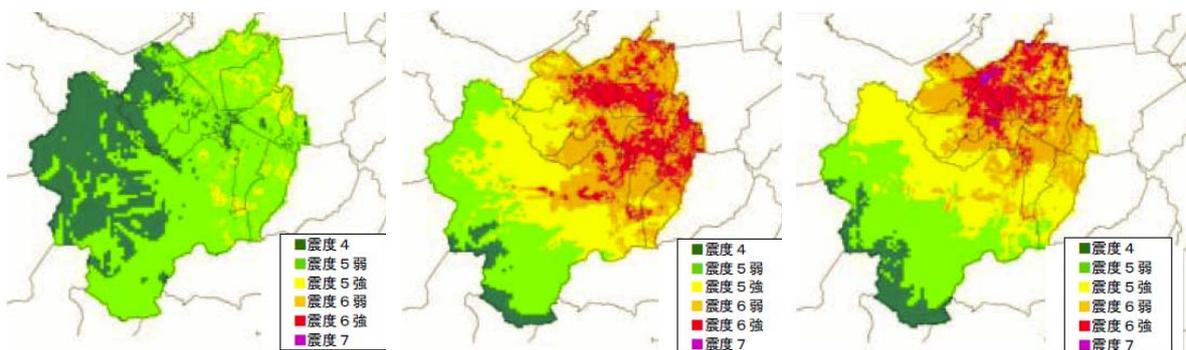
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>

□ハザードマップを入手した。

### ハザードマップは、揺れの大きさの目安です。

ハザードとは、その地域の揺れの大きさ（震度）を言います。揺れの大きさ（震度）は、地震の規模（マグニチュード）・地震と自分との距離（震源距離）・自分の居る場所の地盤が硬いか柔らかいか（地盤状態）により、変わります。場所が変わればハザードは変わります。地震が変わってもハザードは変わります。

では、手元にあるハザードマップを確認しましょう。これは札幌市の公式ホームページに掲載されているものです。



ずいぶんと図の雰囲気の違いが違います。なぜでしょう。それは想定している地震が違うからです。左は太平洋苦小牧沖の地震の発生を考慮したもの、真ん中は月寒断層を想定したもの、右は西札幌断層を想定したものです。敵（地震）は誰かを知りましょう。ハザードマップは一つだけとは限りません。敵が変われば、ハザードマップも変わります。では確認してください。あなたが入手したハザードマップで想定している地震はなんですか。

□色々な地震についてのハザードマップを知ることが大切なことが分かった。

### ハザードは被害を表したものではありません。

下の写真は、防災科学技術研究所の大型振動台（愛称：E-ディフェンス）の実験風景です。阪神淡路大震災の神戸の揺れで2軒の家を揺すったもので、手前の家は何ともなっていないのですが、奥の家は1階部分が潰れてしまっているのが分かります。振動台による同じ揺れ（ハザード）でも壊れる家もあれば、壊れない家もあるのです。被害は、ハザードだけでは決まらないことが分かります。己（わが家）の耐震性がポイントです。



E-ディフェンスによる木造住家振動実験風景

□ハザードと建物の耐震性が大切なことが分かった。

では、ハザードマップをどう使えば、家族を守ることができるのでしょうか。次からそれについて述べますので、実践してみてください。

### 3. 住宅耐震診断法

---

#### 耐震性は耐震診断で測定できます。

耐震診断にも色々あります。

精密耐震診断／一般診断／わが家の耐震診断／誰でもできるわが家の耐震診断  
次ページ(5/18)に、わが家の耐震診断の診断票を載せておきますので計算してみてください。  
但しこれは、簡易版です。精確には精密耐震診断を受ける必要がありますので、巻末に記載した相談窓口にご相談下さい。

□わが家の耐震診断値が計算できた。

#### ハザードと耐震診断値を使ってわが家の被害が評価できます。

わが家の診断値が計算できたら、次は、想定される地震に対して家が倒壊する危険があるかどうかを診断します。

揺れの強さ（震度）と家の強さ（耐震診断値）の強さ比べです。そのために、わが家は壊れるかチェックシートを用意しました。次々頁(6/18)に当研究室で作成した被害評価グラフ（わが家は壊れるかチェックシート）を掲載しました。これを使って、自分の家が、想定地震に対してどの程度の被害になるかチェックしてみましよう。

下の表は、ご自分の家の耐震性チェックシートです。

## 2 わが家の耐震診断 (木造住宅用)

居住用の建物は、安心して生活ができるよう、地震に対して十分な耐力を持つかどうかを確認することが必要です。

### この診断法は

- 木造一戸建て住宅（在来工法）を対象にしています。
- 建築に対する専門知識は必要ありません。家の中・外をぐるっと見回してできます。
- 建てた当時の図面があれば、なお簡単にできます。
- 診断の結果は、あくまでも目安です。

### 診断を始めましょう

- 診断表をよく読んでください。
- 解説もよく読んでください。
- 該当する数値をAからFまでの□の中の一つを選んで入れます。
- 総合評価の欄に各項目の数値を入れ、計算してわが家の総合評価を求めてください。

### 診断結果の判定

総合評価が次のどのランクにあるかによって診断の結果を判定してください。

総合評価	判定	今後の対策
1.5以上	安全と思われる。	
1.0以上～1.5未満	一定安全と思われる。	専門家の精密診断を受ければなお安心です。
0.7以上～1.0未満	やや危険です。	専門家の精密診断を受けてください。
0.7未満	倒壊又は大規模の危険があります。	せの専門家と相談してください。

#### A 地盤

- 非常に悪い / 30mよりも深い沖積層（軟弱層）、海・川・池・沼・水田等の埋立地及び丘陵地の崖上などで小規模な造成工事によるもの、液状化の可能性があるところ
- やや悪い / 30mよりも深い沖積層・埋立地及び盛土地で大規模な造成工事（圧入・地盤・改良によるもの）
- 良い・普通 / 注釈台地又は同等以上の地盤（上記以外のももの）

#### E 壁の量

- 1階部分の壁の量で評価します。
- 1階部分の壁でも平壁と2階建ての場合で数値が異なります。
- 半間（約90cm）未満の壁は含みません。
- 壁の一部に開口（窓やドア）があるものは壁として採りません。

#### B 建築物の形

整形・不整形は、次の図を参考にして判定します。

整形

不整形

整形

不整形

注：図中の「1階平面」は、基礎の位置を示しています。

### 簡易耐震診断表

各項目の該当する評価の数値を1つ選び□の中に入力する (注)

項目	地盤		建築物の形	壁の配	筋かい	壁の量	老朽度	総合評価							
	良い	普通						やや悪い	非常に悪い	A	B	C	D	E	F
地盤	良好コンクリート造布基礎	1.0	0.8	0.7											
建築物の形	無筋コンクリート造布基礎 (構造確認済)	1.0	0.7												
	ひびわれのあるコンクリート造布基礎	0.7													
壁の配	その他の重壁 (玉石・石積・ブロック)	0.6													
	整形	1.0													
筋かい	平面的に不整形	0.9													
	立面的に不整形	0.8													
壁の量	ツリあいのよい配置	□	1.0												
	外壁の一面に壁が1/5未満	□	0.9												
筋かい	外壁の一面に壁が1/5未満	□	0.7												
	外壁の一面に壁がない (全開口)	□	0.7												
壁の量	筋かいなし (確認できない場合はなしとする)		1.5												
	多い	1.5	1.2												
	やや多い	1.5	1.0												
	普通	1.2	0.7												
老朽度	やや少ない	1.0	0.5												
	少ない	0.7	0.3												
総合評価	健全		1.0												
	老朽化している (階高が標準階高の25%以上多い)		0.9												
腐ったたり、シロアリに襲われている			0.8												

注1. 2階建ての場合は、1階部分だけで診断します。  
注2. 同じ項目内で、該当するものが2つ以上ある場合は、評価の低い数値を選びます。

※本表は、国土交通省「木造住宅の耐震診断の手引き」に基づいて作成されています。

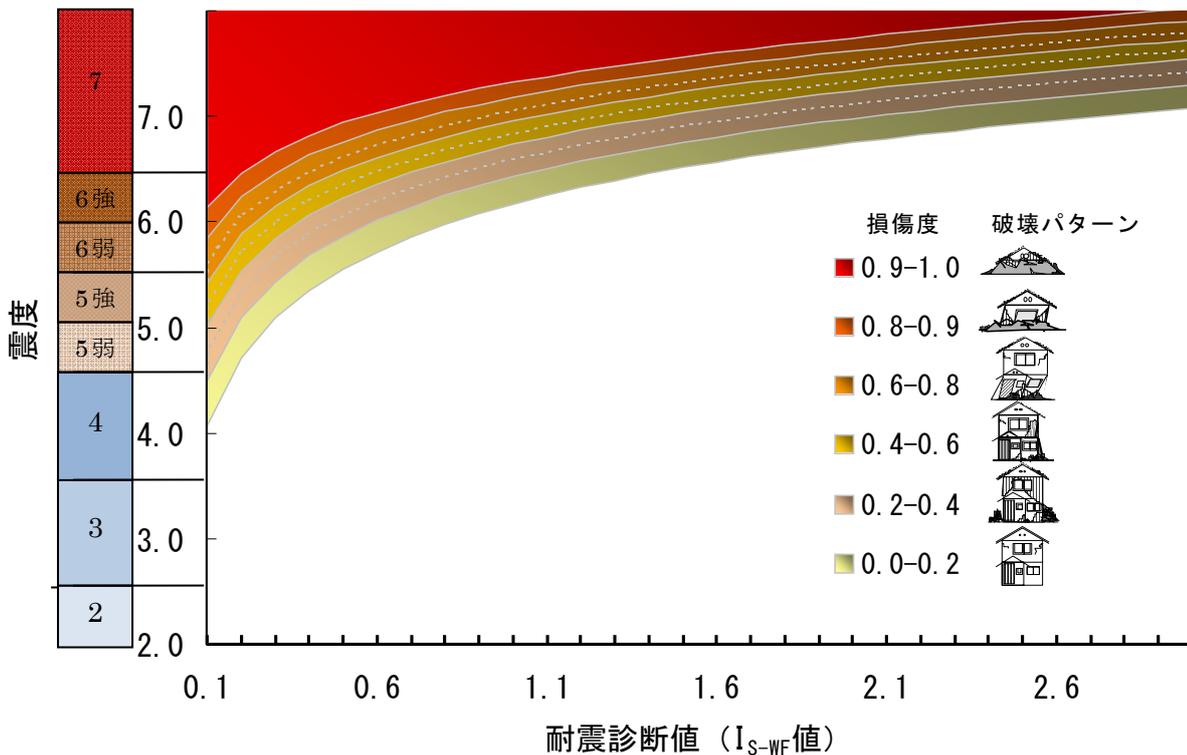
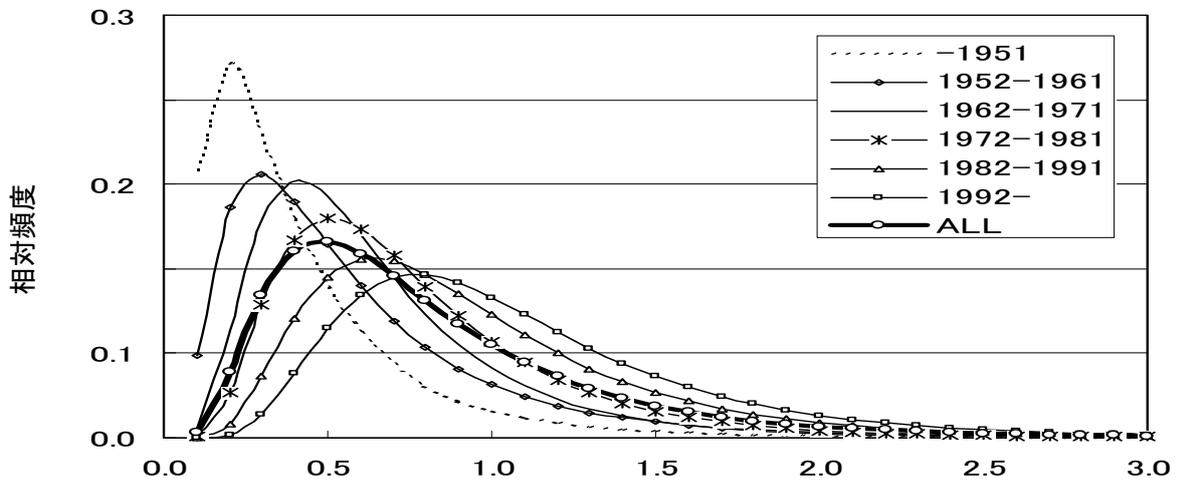
 **あなたの家は地震が来ても大丈夫？** 当研究室で作成した早見グラフです。

①まず、簡易耐震診断表で自宅の耐震診断値（総合評点）を求めてください。  
 建築年のみからでも大凡の耐震診断値が分かります。

- ・上のグラフから自宅の建築年に相当する分布のピークの値を見つけてください。
- ・たとえば、1975年に建築した家ならば、(——×——)の山は、0.5です。

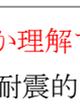
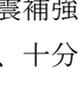
②次に、あなたの地域の想定震度を調べてください。  
 札幌市であれば、震度6強（震度6.4）位を上限と考えておけばいいでしょう。

③下のグラフから、耐震診断値と震度が交差する点を見つけてください。  
 それが、あなたの家の、想定される被害（損傷度）です。  
 もし、0.6以上の被害（全壊）が想定されるのであれば、補強を検討してください。  
 詳しくは、巻末に記載の相談窓口にご相談ください。



どうでしたか。チェックできましたか。これはあくまでも可能性ということです。必ずしもこのとおりに壊れるというわけではありません。損傷度がどの程度の被害を表しているのかは、下の早見表を見てください。

 想定された被害はどの程度の被害なのか早見表

建物損傷度 D Index = 0.0	被災名称	Damage Level	破壊パターン	家具 固定	被害状況	復旧
D Index = 0.2	無被害	D0		散乱の恐れ	ほぼ支障なし	可能
		D1			支障わずか	
D Index = 0.4	一部破損	D2		固定効果なし	雨漏り(関連死有り)	不可能
D Index = 0.6	半壊	D3			生活不能	
D Index = 0.8	全壊	D4		死の危険		
D Index = 1.0		D5				
		D6				

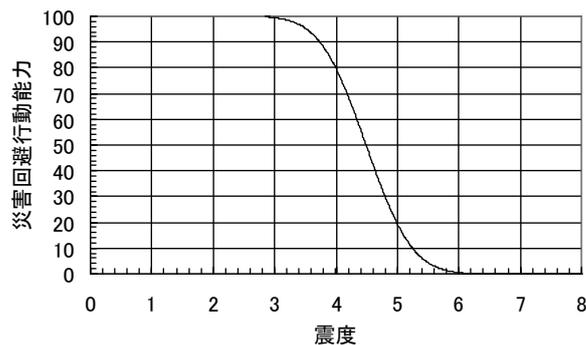
□わが家の被害がどの程度のものか理解できた。死の危険があるのであれば、即相談！！

北海道の住宅は全国的に見ると耐震的なものが多いのです。北海道の住宅構法について講演の中で補足します。また、耐震補強の方法とその助成制度についても触れたいと思います。しかし制度上の欠陥があり、十分に活用されているとは言えません。私の改善案を講演の中で披露致します。

#### 4. 室内診断

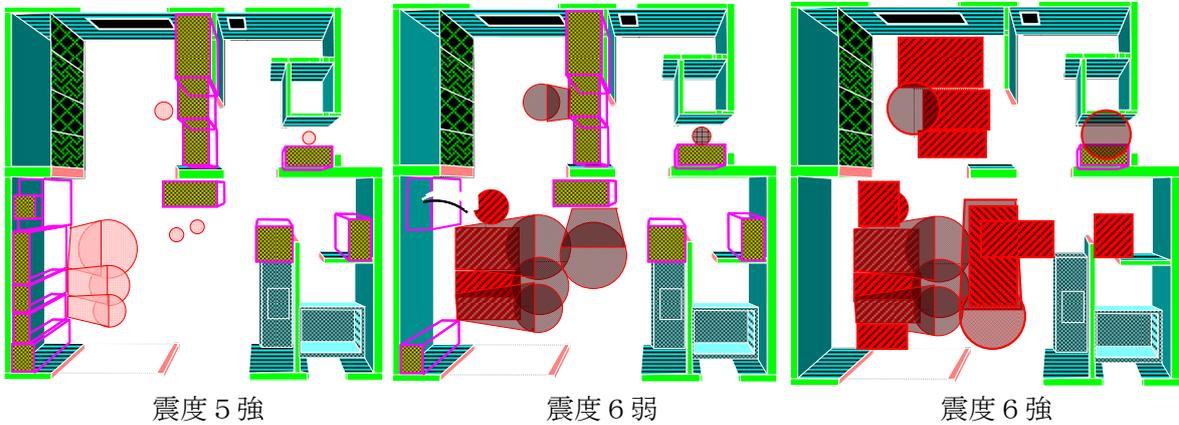
家が壊れなくても安心してはいけません。

震度5弱を超えると、われわれは思ったような回避行動がとれなくなります(下図参照)。



その時、室内の家財は凶器に変貌します。次は家の中のチェックです。

どのくらいの揺れで家具が転倒するのか、住人は回避行動をとることができるのか。振動台実験や被害調査により、震度と室内被害との関係は大凡下のように想定されます。あなたは、この危険な空間の中で無傷でいられる自信はありますか。

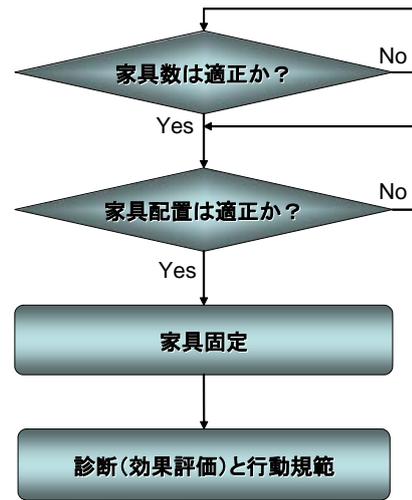


このようなことにならないように対策を立てましょう。あなたは何をしますか。まず、家具の固定を思いつくでしょう。しかし、その前にしておくべきことがあります。当研究室では、既往の被害地震を調査分析し、右の手順を推奨しています。じつは、効果的な家具の固定というのはそんなに簡単な作業ではないからです。家具の固定が効かなかったことも想定し、多重の防災対策を考えましょう。そうすることであなたの家の防災力は大きく向上するのです。

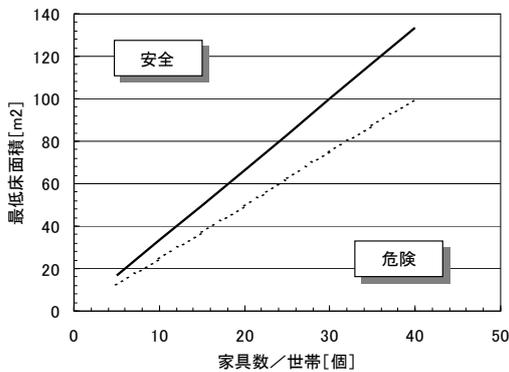
①家具数は適正か？

安全に暮らすためには、家の広さで持ち込める家具数は決まってきます。自宅の床面積と持ち込める家具数の関係をグラフで示しました。下(左)のグラフでチェックしてみましょう。部屋の大きさにより、その部屋に持ち込める家具数も決まってきます。下(右)のグラフでチェックしてみましょう。

多すぎるのなら減らす努力を。少なくとも、普段使う部屋の家具密度は低くしましょう。

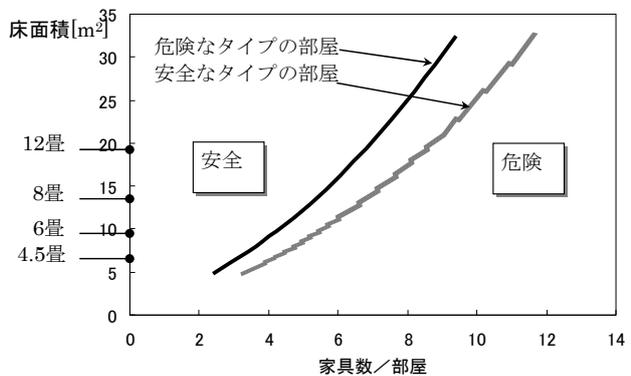


室内安全化の手順



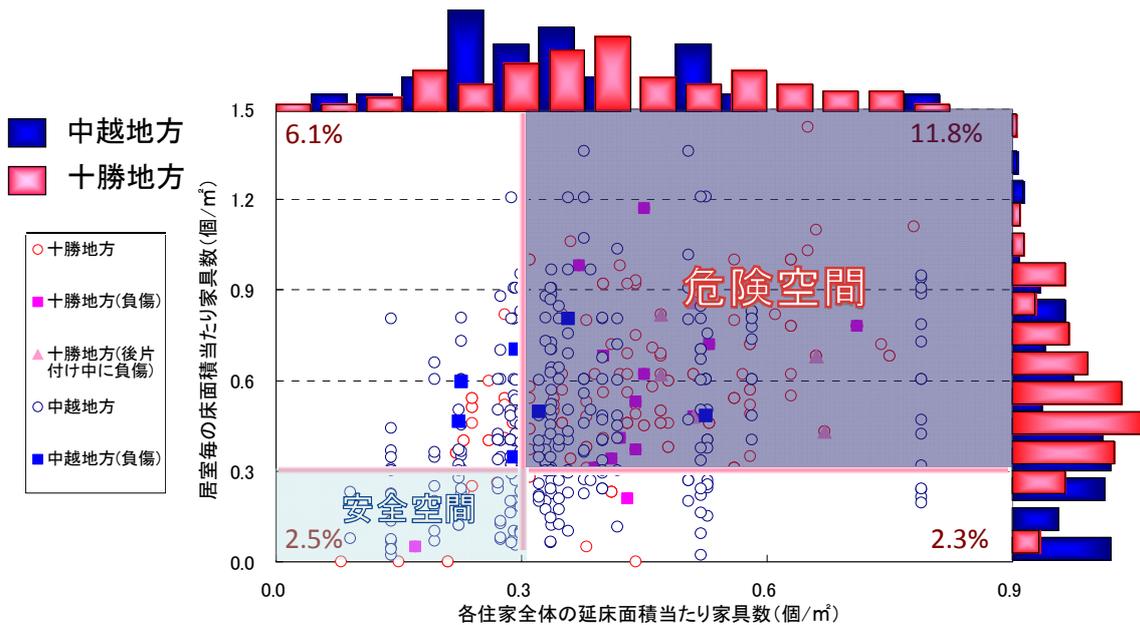
——最低床面積(条件:0.3/m<sup>2</sup>) .....最低床面積(条件:0.4/m<sup>2</sup>)

わが家に持ち込める家具数チェックシート



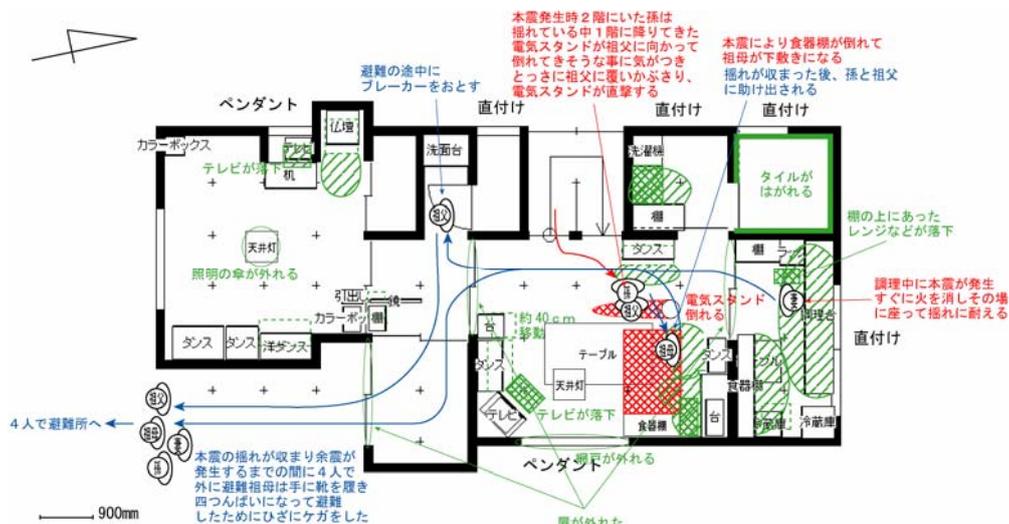
部屋に持ち込める家具数チェックシート

どの部屋が怪我のしやすい部屋なのか、下のグラフで再確認しましょう。家にある家具の数を数え、家全体の延べ床面積で割り算し、その値を横軸にとります。次に、部屋ごとに家具の数を数え、部屋の面積で割り算し、その値を縦軸にとります。部屋の数だけ縦一列に並んだと思います。部屋ごとに家具の密度を示した図面です。0.3[個/m<sup>2</sup>]以上、家具が置いてある部屋は、[危険空間] となります。そのような部屋は家具が転倒した場合、50%以上の確率で怪我をする危険性の高い部屋ですので、できるだけ家具の数を減らすようにして下さい。



②家具配置は適正か？

下の図は、地震調査の一例です。家族団らんの際に家具が集中していて、そこで怪我をしてみました。同じ部屋の中でも、安全な空間と危険な空間が存在することが分かります。適正な家具数であれば、家具配置を見直すことで安全な空間を作り出すことは可能です。家具の配置が重要なことがよく分かります。自宅を見直してみましよう。



当研究室ではそのためのツールとして、住宅平面図をコンピュータ上に入力することで、室内危険度を計算するシステムを開発していますので紹介します。

室内危険度診断ツールの簡易版と住家簡易被害診断ツールがホームページ上で公開されました。試してみてください。

- 株式会社日立ソリューションズ東日本のホームページに掲載  
<http://www.hitachi-solutions-east.co.jp/>

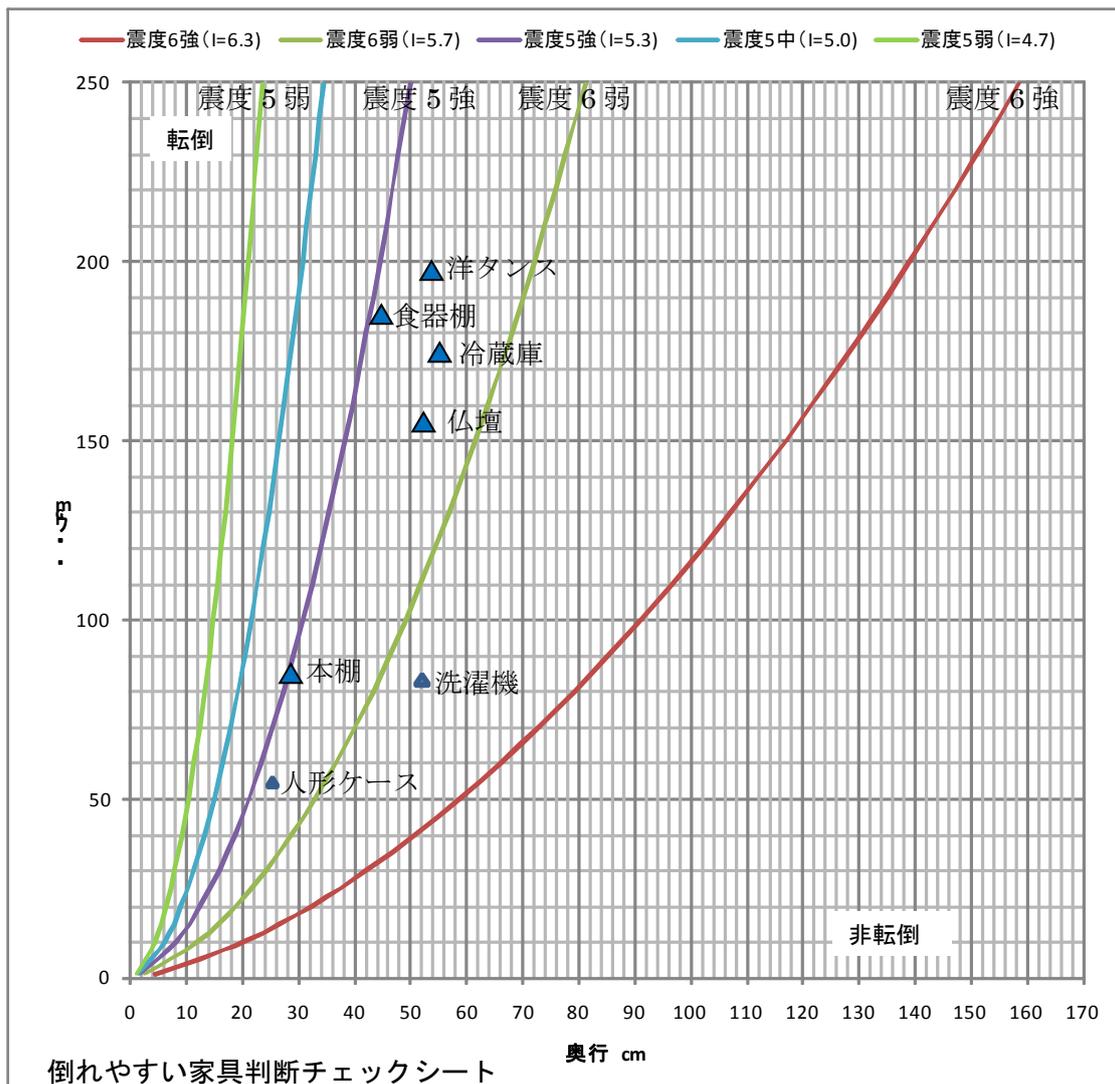
③家具の固定は適切か？

家具数のチェックと配置計画で、普段の生活空間はかなり安全化されたはずですが、そして次は、家具の固定です。空間を安全化した上で、家具固定をすることで、あなたの家の地震負傷危険度は大きく低減されます。

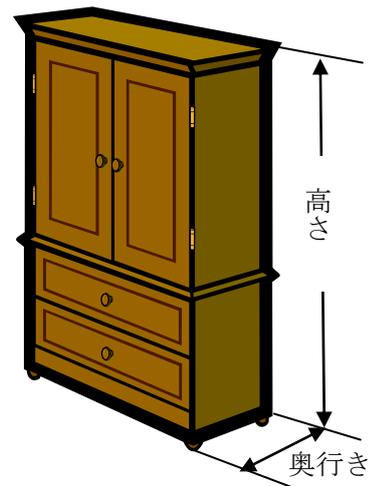
家具にも倒れやすい家具と倒れにくい家具があります。それは家具の奥行きと高さで決まります。下に早見グラフを掲載しましたので、それで判断してみてください。揺れの強さ（震度）ごとに線が引いてあり、その右側に来ればその震度では倒れにくい家具、左側に来れば倒れやすい家具ということになります。まずは、倒れやすい家具の固定を考えましょう。

講演では、不適切な家具固定の例・適切な固定のしかたを示します。

下のグラフは倒れやすい家具と倒れにくい家具を判断するためのチェックシートです。



右の図を参考に家具の奥行きと高さをまず測って下さい。その値を前ページのグラフ上に印をつけます。図には平均的な家具の大きさがあらかじめ示されています。線は揺れの大きさ(震度)を示しています。その線の右側に来れば、その震度では倒れにくい家具、左側に来れば倒れやすい家具ということになります。たとえば、奥行きが43cmで高さが178cmの食器棚が図に▲で示されていますが、この食器棚は、震度が5強(紫の線)の場合は倒れにくいのですが、震度が6弱(緑の線)では倒れてしまうということを示しています。



**怪我をしないためにはもう一つすべきことがあります。**

**家具の倒れやすさの測り方**

#### ④現状の危険空間・安全空間の認識とわが家の行動規範

どうでしょうか。ハザードマップを読みこなすことで、色々な対策が必要なことが分かったと思います。適切な事前対策で、あなたとあなたの家族の地震危険確率を減らすことができます。しかし、これで全て安心というわけにはいきません。安全な空間にいても誤った行動をとると危険確率は高まります。揺れているときのあなたと家族の行動が、最終的にはケガの発生を決定づけます。家族全員の安全を守るための行動規範を、以下にまとめておきます。



## 多重対策で安全空間確保

**怪我をしたら、その後の対応・生活の全てに支障が生じることを認識すべし**

### 事前の多重防衛システムで安全空間確保・・・

- 適正な家具数で危険度を下げるべし。
- 適正なレイアウトで安全空間を確保すべし。
- 適切な家具固定で危険度を下げるべし。

#### 次の点に注意すべし

- 暗闇の中での地震襲来を前提にすべし。
- 行動能力が低下する場所は、ゼロリスク空間にすべし。
- 室内に1カ所はゼロリスク空間を作るべし。
- 食器棚に注意すべし。
- 目の高さよりも上にある家具に注意すべし。
- 台所に注意すべし。
- 避難経路の安全も確保すべし。

### 揺れ始めたら行動規範に従い安全行動・・・

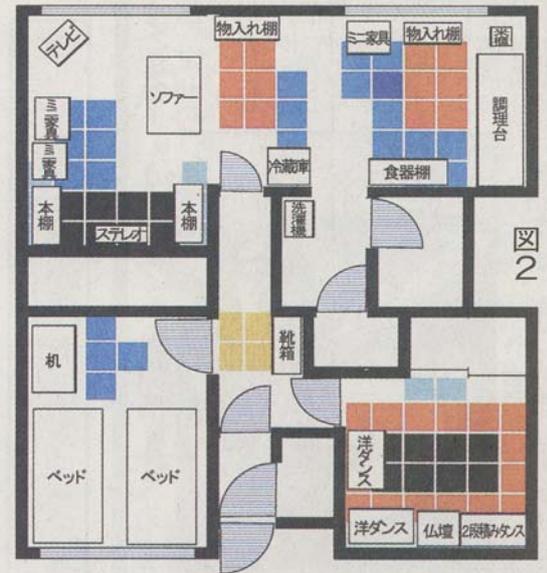
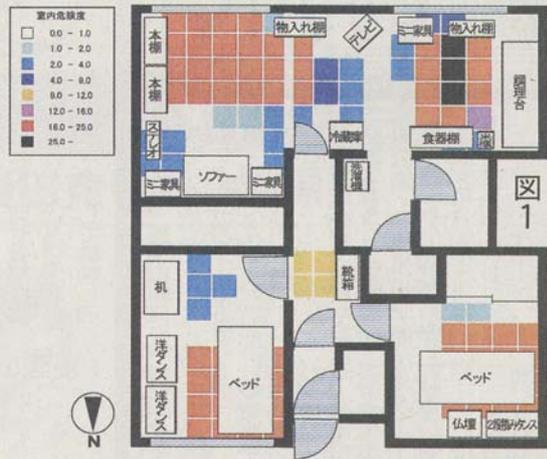
- 安全空間と危険空間がどこかを、家族全員が知るべし。
- 地震時の役割分担(自分の身を守ることを話しあっておくべし。
- 揺れに気がついたら、すぐ安全空間に逃げ込むべし。
- 揺れているときはむやみに動くべからず。
- 揺れているときにもお互いに声を掛け合い、安全な場所にいることを確認し合い、無理な行動を強要しない。

### 対策は・・・

- 長続きしてはじめて意味を持つ(持続可能な対策ーサステナブル・プロテクションーの勧め)。
- 意識してはじめて有効になる。

安全な空間を確保するための具体的な方法です。毎日新聞（2005年2月16日）に関連記事が掲載されましたので、ご覧ください。

# 家具の配置方法



## 「安全な部屋」作る

### 持続可能な形で

家具の配置で安全性を高めるにはどうしたらいいか。地震時の室内の危険度について研究している名古屋工大の岡田成幸教授(右)にポイントを聞いた。

家具の安全な配置は、「危険な場所を知ることから始まる」という。岡田教授が開発した「室内危険度診断システム」は、住宅の平面図と家具の配置などをパソコンの画面上に描いて入力すると過去の大地震の家具転倒状況に基づき室内の各地点の危険度を計算し、色別に表示されている。仏壇など大型の家具が倒れる危険性を高いため、これを解消するため、図2(右)のように大型家具を北西の部屋に集め、北東に安全な寝室を確保する。北西部屋の危険度は高まるが、用事のあるときだけ入り、部屋の滞り時間を短くする。他の部屋も同様で、安全度の高い場所と低い場所をしっかりと区別する。

しかし、この方法はライフスタイルの変化も招く。「防災は持続可能でなくてはならない。生活に無理が生じないようにすべきだ」と岡田教授は指摘する。ライフスタイルの変更を最小限に抑えるには、滞在時間の長い部屋や高齢者など動きの遅い人の部屋に、家具が高まるという。例えば80平方メートルの25個家具有る場合、25×80

図1の南東の居間は、110.3125㎡、危険度の高い家だということが分かる。部屋別にみる場合は、家具数を壁の四辺の長さの合計で割り、1あたり1.5を超えると負傷する危険性が高まる。これら高さを、家具を離れた側を満たせない場合には、家具を減らすことも必要だ。

岡田教授は「配置を変えた上で、地震発生時にどのように行動するかも考えなくては、安全が完全に確保されたと言えない」と注意する。ベッド周りの配置を変え安全度を高めようとすると、大地震発生時にベッドに飛び込むことが必要という。岡田教授は「誰もが防災弱者という意識を常に持つことが重要だ」と話している。

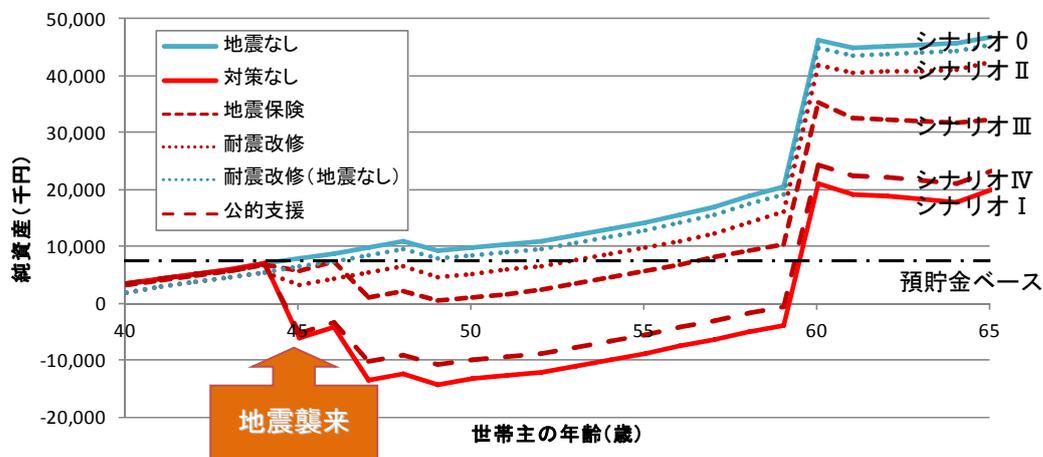
診断システムは、共同で開発している日立東日本ソリューションズ(仙台市)がインターネットで3月末ごろまでに公開する予定。【松岡洋介】

□わが家の室内が安全なのか、危険なのかが理解できた。

## 5. 地震による家計への影響

日本は地震国です。しかし、自分の人生設計に地震襲来を想定している人はどのくらいいるでしょうか。あまり考えたくないことですが、地震災害がその人の人生設計をどのくらい狂わすものなのか、計算してみました。

想定シナリオ：夫・妻・子供の3人暮らしサラリーマン世帯を考えます。夫が35歳の時に自宅購入し、65歳に完済予定の住宅ローンを組み立てました。退職金受け取り前の目標預貯金ベースはわが国平均の600万円で、その世帯の平均資産を計算したのが、下の図です。この図には、45歳の時に大地震により住宅が全壊（幸いにして人的被害なし）したシナリオ（Ⅰ：地震対策のない場合、Ⅱ：150万円投資して耐震改修を行っていた場合、Ⅲ：年15,000円の地震保険に加入していた場合、Ⅳ：公的生活再建支援の助成を受けた場合）も併記してあります。対策の有無により、その後の資産の動きがよく分かります。



- シナリオ0（地震がなかった場合）：60歳で退職後、4,000万円超の資産が期待可能。
- シナリオ1（対策なしの場合）：地震直後から債務超過となり、同じ人生設計をしようとした場合、破産状態が60歳まで続く。現実的に自宅購入生活は断念せざるを得ない。
- シナリオⅡ（耐震改修をしていた場合）：住家被害は一部破損に留まり、地震のない人生設計とほぼ同じ生活が可能。
- シナリオⅢ（地震保険に加入していた場合）：一時的に預貯金を取り崩すことになるが、債務超過にはならず、再度自宅取得が可能。
- シナリオⅣ（公的生活再建支援受給のみ）：地震直後からの債務超過はシナリオⅠと変わらず。人生設計の見直しはやむを得ない。

### 被災したときに受けられる公的助成

公的な生活再建支援とは、2003年に改正された同支援法によるものであり、被災直後に当座の生活費用として100万円、住宅購入費として200万円が支給されるものです。被災世帯への税金投入という画期的な助成制度なのですが、助成額が少額のため効果が十分に期待できません。

事前対策としては、耐震改修が一番効果的なことがわかります。図には、耐震改修をしたけれど地震が来なかった場合も青の点線で示してあります。対策が空振りした場合です

が、対策をせずに地震が来なかった場合（青の実線）との差を損と考えるか、リスクに対する投資と考えるかは、個人の価値観によりますが、安心を買ったと考えるライフスタイルが、災害国に住む知恵だと私は思っています。また、目標の預貯金ベースを上げることも、わが国の現状に照らし合わせ現実的対策と言えましょう。

## 6. マンション居住の注意点

家の中に安全な階というのはあるのでしょうか。

### < 1階がつぶれる危険性は高い >

安全な階はどこでしょうか。一般に住宅の上層階と下層階では、地震の時の揺れ方が大きく異なります。下の図は、阪神淡路大震災の時の木造2階建て住宅の壊れ方（破壊パターン）とそのパターン別の死亡率を比較したものです。2階が破壊するパターンよりも、1階がつぶれるパターンの方が死亡率は高いことが分かります。耐震診断チェックで、7/18ページの図に見られるような損傷度が0.8以上（Damage LevelがD5以上）の死の危険が伴うような壊れ方と診断された場合は、2階よりも1階がずっと危険なのです。1階は2階よりも3～4倍程度危険性が高いという計算結果もあります。



崩壊型	2階崩壊型			1階崩壊型			全層崩壊型	
	D4	D5-	D5+	D4	D5-	D5+	D6-	D6+
死亡率	0%	0%	3%	2%	4%	7%	3%	8%

では、マンションはどうなのでしょう。

最近では高層マンションに住む人たちも増えてきました。高層マンションの構造は鉄筋コンクリート造や重量鉄骨構造のような耐震設計された建物が殆どです。特に、1981年以降、建築基準法が改正され、十分な耐震性を有している建物が殆どですので、大きな地震でも構造物が潰れるような壊れ方は、まず考えられません。それでも心配な場合は、マンションオーナーに相談し一級建築士の資格を持つ専門家に耐震診断をしてもらって下さい。最近建設の高層マンションは、既に耐震診断を実施している場合も多いので、オーナーに問い合わせてみるのも良いでしょう。

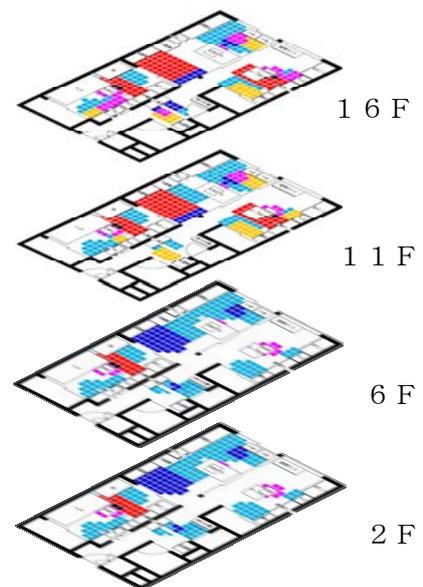
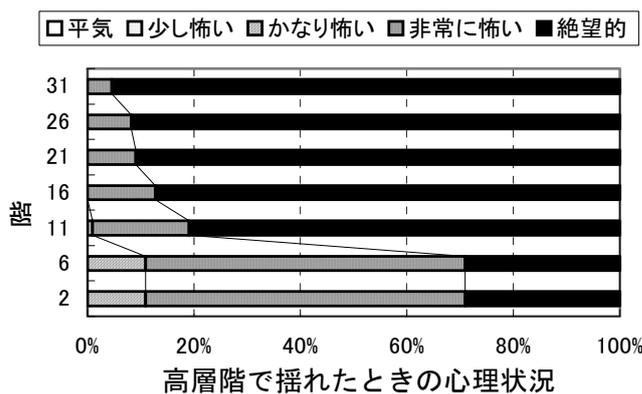
高層マンションは別の注意点があります。

### < 家がつぶれなくとも上層階は揺れが大きいので家具には注意 >

死の危険にまで至らない被害（家がつぶれない被害）に収まるからと言って、安心してはいけません。一般に、高層マンションは上層階の方が大きく揺れ、家具の転倒等により

負傷危険度は逆に高くなります。建物の構造形式や建物の高さにより値はばらつきますが、一般に、一階高くなるごとに揺れの大きさは震度相当で0.05～0.1大きくなります。次ページの図は、超高層建物を例に負傷危険度を色分けしたものです。一般に上層階の方が部屋の散乱が激しく、それに応じて負傷危険度が高くなっています。木造2階建て住宅の場合も1階より2階の方が地震の時の揺れ方は大きくなります。そして図にあるように、揺れに対して怖いと感じる住人の割合も、上層階の方が増えています（1978年宮城県沖地震の調査）。大地震の際は揺れが大きい上層階ほど恐怖心も大きく避難行動は難しくなり、家具が倒れる可能性も高いことから家具の対策は上層階でますます重要となります。

そして重要なことは、大きな地震では電気・水道などのライフラインが数日間停止してしまうということです。そのために、エレベータは使えません。飲料水確保のために重たいポリタンクを持って、階段を上り下りしなければならないようになります。高層階に数日間閉じ込められることも考えられ、高層難民と言われていきます。そのようなことが起こり得るということも想定しておきましょう。



高層階での室内散乱状況

□わが家のどこが安全で、どこが危険なのかを知ることの大切さが理解できた。

対策は家族全員の意識的行動ではじめて達成されるものです。防災情報を家族全員で共有しましょう。まずは、話し合いです。家族間の、そして地域間のコミュニケーションが防災・減災につながります。

□多重で対策を立てることの重要性、そして実践することの大切さが理解できた。

## 7. 備蓄の話

### 携行品と備蓄品について

ここで防災グッズのお話をしておきましょう。携行品と備蓄品とで、目的をはっきり分けて準備することが大切です。なんでもかんでも防災袋に詰め込むと、結局は使えません。自分にとって重要と思うものを携行品として、我が家にとって重要と思うものを備蓄品として、普段から考え、話し合っておきましょう。1年に少なくとも一回は見直しましょう。

まず携行品について考えましょう。ポイントは以下の3点だと私は思っています。

①自分の身をまもるためのもの。

- ②家族に再会するためのもの。
- ③普段持ち歩いて使えるもの。

携行品とは、いつも身近に用意しておくもので、外出時に持ち歩けるものと考えて下さい。家族と離れていて地震に遭遇した場合、自分の身をまもり、そして家族に再会するために役立つものを考えましょう。普段持ち歩くものですから、普段の生活や仕事の中で使えるものでなくては、長続きしません。そのようなことを考えて自分の携行品を考えてみて下さい。参考までに、私が普段持ち歩いているものを下に紹介します。

## 携行品

1. 自分の身を守るため
2. 家族に再会するため
3. 普段持ち歩いて使えるものを

(私の鞆の中)

- ・ 携帯電話(カメラ・住所録を含む、今の家族の写真、iPOD touch)
- ・ 携帯ラジオ
- ・ 小型懐中電灯
- ・ 予備電池
- ・ 身分証明書
- ・ 呼子
- ・ 常備薬(必要な場合)
- ・ 音声レコーダー
- ・ 現金



次に備蓄品です。これは、大災害で避難所がすぐに開設されない場合を想定して下さい。兵庫県南部地震では地震発生 3 日たってから、ようやく避難所は機能し始めました。それだけ大きな災害であったと言えますが、大きな災害の時には公的な救助も遅れてしまうのだということ、頭の中に入れておくことが大切です。その 3 日間は地域の共助が重要なのですが、個々の世帯でできるだけ精神的負担が少なくなる準備をしておくことが、1 日も早い復旧に向けての力を生む原動力になると思うのです。そこでポイントは以下の 3 つ。

- ①避難所開設までの 3 日間の生活をサポートするもの。
- ②自分・家族にとって少しでも快適に暮らせるもの。
- ③普段利用できるものを無理をしないで。

3 番がやはり重要なポイントだと思っています。災害は滅多に来るものではありません。普段の生活をまず考えその中で無理をせずに準備して下さい。食料は 3 日間で足りるのか、東日本大震災の時はもっと長い時間かかったではないか、南海トラフ地震では一週間分の備蓄を推奨している等の質問が良く来ます。もっと多く備蓄できる世帯はしておくのが良いと思います。しかし、そのために家中が食料保管庫になってしまっは普段の生活が成り立ちません。3 日間分というのは、阪神淡路大震災程度の大きな災害でも 3 日すれば公的支援が届くようになったという事実に基づく数値ではありますが、それよりも、3 日程度であれば、普通のご自宅の冷蔵庫で十分備蓄できる量だと思うからなのです。ここでも無理はしないという哲学が重要です。そうすることにより長続きする防災（サステイナビリティ

イ) が実現できるのです。そして料理のためのエネルギー源は自前で確保できるようにしておきましょう。携帯ガスコンロは特に役に立ちます。準備をしても、被災してそれらが使えなくなるかも知れません。でも、そのときはそのときです。臨機応変にポジティブ指向で対応しましょう。被災したときには柔軟な考え方が非常に重要となります。

私は、南海トラフ地震のような千年に一回程度の稀な大地震に対して備蓄スペースを各家庭で用意しろというのは政府がいう対策としては不真面目だと思います。自助のはき違えであり、国のレベルでそれに代わる対策を考えるべきだと思います。

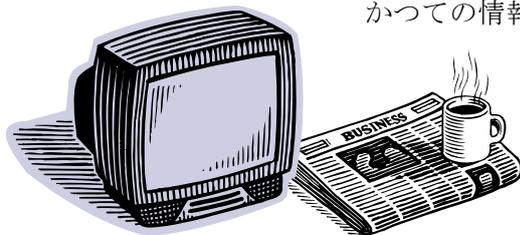
参考までに、我が家が備蓄品として準備しているものを紹介しましょう。

## 備蓄品

南海トラフは1週間備蓄せよと言っているけれど大丈夫?

1. 避難所開設までの3日間の生活サポート
2. 自分・家族にとって少しでも快適に暮らせるものを
3. 普段利用できるものを無理をしないで
  - ヘルメットとライフジャケット(津波避難)
  - 3日分の食料と飲料水
  - 生活用水(浴槽に水を)
  - 明かりと熱源(キャンプ用品)  
(テント、寝袋、ランタン、燃料、カセットコンロ、バーベキューコンロ、チャッカマン、軍手)
  - 手回し充電器とサンダルが役立つという話

### ネットとスマホで情報収集 ～災害時情報収集も多重対策～



かつての情報収集源は新聞とテレビ・ラジオが主体でしたが、今や、インターネットが若者のみならず手軽さとスピードと情報内容の豊富さで、全国的に主流になりつつあります。災害時にも役立つことが東日本大震災を経験し、分かってきました。国も災害時の利用法に新たな道を開き始めました。もう、

高齢者だからといってインターネットを避けては、生死に関わります。



災害時の家族との連絡手段は決めていますか？ 普段一緒に生活していても、ちょっとした外出時や小旅行の時など別行動をとっているときにこそ、災害は狙って発生してきます。その時、家族の安否確認は最重要事項になります。その時のために、携帯電話（ガラケー）やス



スマートフォンを使いこなせるようになっておきましょう。最近、電話も料金設定を安くするために携帯電話の1本化が推奨されています。しかしここでも「対策の基本は多重対策」を思い出して下さい。固定電話+ネット環境整備を基本として下さい（家庭内エネルギー源もオール電化などの1本化は危険です）。平常時の維持費は若干高くなりますが、多重化で災害時の安全性は高い状態で確保できます。

家族の安否確認に是非以下の準備をして下さい。その他、災害情報や避難情報などの役に立つ情報を随時提供しているWEBサイトもありますので、日頃から慣れ親しんでおいて下さい。下に、代表的なものを一覧にしておきます。

	アプリ名称	取得情報	固定電話	携帯電話	スマホ	パソコン
安否確認システム	災害用伝言ダイヤル(171)	音声メッセージを残すことができます。固定電話専用です。	◎	×	×	×
	災害用安否確認	携帯電話やスマートフォンから利用できます。契約会社に関係なくインターネットを利用して、災害用伝言板にアクセスでき文字メッセージを残せます。	×	◎	◎	×
	災害用伝言板	パソコンや携帯電話・スマートフォンからインターネットを使い、文字メッセージを残せます。	×	◎	◎	◎
	Skype(フェースタイム)	スマートフォンで使えるテレビ電話です。インターネット回線で発信できるので、利用価値は高いです。携帯電話では使えません。	×	×	◎	○*
	SNS(ソーシャルネットワークサービス)	Lineが有名です。TwitterやFacebookも同類のツールです。友達グループを登録することで、一斉にメッセージをやりとりすることができます。携帯電話でも利用可能ですが、使いやすさにおいてスマートフォンに利があります。	×	○	◎	◎
災害情報配信システム	ワンセグ	携帯電話でしか利用できませんが、テレビを受信できます。	×	◎	○	○
	気象庁緊急速報	気象庁が発表する「緊急地震速報」「津波警報」「災害・日尾何情報」を携帯電話やスマートフォンで受信することができます。設定を忘れずに。	×	◎	◎	○
	ヤフー「防災速報」	各種の災害情報を知ることができますので、是非、ダウンロードしておいて下さい。	×	○**)	◎	◎
	グーグル「災害情報マップ」	インフラの復旧情報が分かります。これもダウンロードしておきましょう。	×		◎	◎

\*)WEBカメラ搭載が必須条件。 \*\*)メール配信による。

さらに耳寄りな話として、携帯電話やスマートフォンの災害時利用のために、公衆無線LANを災害時に無料開放する準備が進んでいます。プロバイダーと契約していなくてもそこにアクセスすることでインターネットが使えるようになります。統一のSSIDは「00000JAPAN(ファイブ・ゼロ・ジャパン)」を予定しています。



図3 災害情報を受信できるアプリは多機能でさまざまな情報を得られる。ヤフーのアプリ「防災速報」は3地域までの災害情報を受信可能。親類などの住所を登録しておくことよい。2013年8月には国や自治体が配信する避難情報も受信できるようになった

日経パソコン(2013年9月9日号)より

□ 予防段階の思考は悲観的に（最悪の被害想定に備えましょう）、災害時の行動は楽観的に（ピンチの時ほど、何とかなるとあきらめないで）。

## 8. 地域防災(共助)の話

### 最後に共助の話を

以上が世帯を単位とした地震防災の準備のお話です。知っておくべき事はまだまだあります。避難時に考えるべき事は、復旧時に考えるべき事は、そして、次の地震に対して考えるべき事は・・・。

さらに、地域（自主防災組織）の一員として普段から考えておくべき事は、災害発生時に地域住民としてやるべき事は、復旧・復興時に地域住民としてやるべき事は・・・等々たくさんあります。とても短時間の講義ではお話しし尽くせません。地域の一員として考えておくべき事を右に簡単にまとめておきます。地域でこれらの話を発展させてみて下さい。



### 地域住民(共助)で考えるべきこと

1. **情報を集め・生かす**
  - ・地域の危険度：行政からの情報＋自分たちで収集(情報の共有)
  - ・わが家の耐震化・改修計画は地域防災の一歩
  - ・災害体験からの学び・実践・伝承を次世代へ
2. **地震直後を生き抜くために**
  - ・地域を知る
  - ・家族の連絡方法
  - ・地域救助体制：自主防災組織＋企業体との連携(行政のサポート必要)
3. **地震後3日間を生き抜くために**
  - ・飲料水・食料の保存
  - ・地域防災リーダーの周知
  - ・企業体との連携(行政のサポート必要)
4. **仲間作りのための地域ぐるみの活動**
  - ・学区(3世代参加型)の防災運動会・防災文化祭
  - ・高齢者支援のための家具転倒防止隊

## 9. まとめ

### 家族を地震で傷つけないための家庭でできる防災マネジメントのために

#### ①. 我が家が地震で大丈夫か確認しましょう。

(わが家の危険度の評価)

簡易耐震診断→精密診断 → 要改修→耐震改修  
→ 改修不要→②. へ



#### ②. 家具の転倒等で逃げ遅れや怪我の恐れがないか確認しましょう。

(室内の危険度の評価)

家具密度の検討・家具の安全な配置のチェック・家具の固定



#### ③. 地震が起きたときの行動を家族で話し合しましょう。

(地震時の家庭内行動規範の取り決め)

地域でのコミュニケーションも大切です。



#### ④. 定期的に上記を再確認しましょう。

耐震診断で、現在大丈夫な家も継続的な維持管理が必要です。

- 札幌市の相談窓口<各種問い合わせ先>  
住宅の耐震改修に関すること： 札幌市都市局建築指導部建築安全推進課  
TEL (011)211-2867  
札幌市の防災対策に関すること： 札幌市危機管理対策室 TEL (011)211-3062
- 出典：資料中の図表は、わが家の耐震診断（木造住宅用）・簡易耐震診断表（（財）日本建築防災協会編集）を除き、当研究室の研究成果として作成したものですので、転載に際してはご相談ください。

北海道大学大学院建築都市空間デザイン部門都市防災学研究室 (okd@eng.hokudai.ac.jp)

住所 札幌市北区北13条西8丁目(〒060-8628)

電話 (011)706-7839

Web ホームページ：